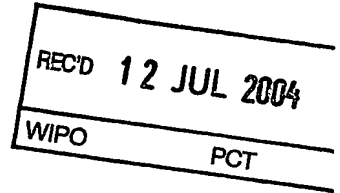




KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

No 04/156



Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no



20032477

▷ Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2003.06.02

▷ It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2003.06.02

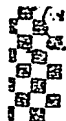
2004.06.04

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Line Reum

Line Reum
Saksbehandler





33363526

001

11

PATENTSTYRET

03-06-02*20032477

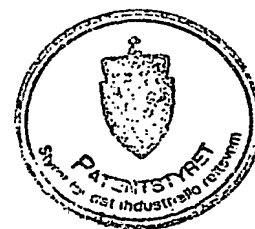
PATENTSØKNAD

Søker: Ottestad Breathing Systems AS
Kalvetangvn. 81
3132 Husøysund

Oppfinner: Nils T. Ottestad
Lyngvn. 27
3118 Tønsberg

Sammendrag:

Oppfinnelsen angår et bærbart pustesystem, omfattende to anordninger for alternativ tilførsel av pusteluft via en felles demandstyrt pusteventil . Angjeldende anordninger er henholdsvis en vifteanordning som i samvirke med et eller flere gassfiltre tilfører rensset luft fra omgivende atmosfære, respektivt et pressluftreservoar som tilfører luft i samvirke med en trykkreduksjonsventil.



Oppfinnelsen angår en funksjonsmåte for et bærbart pustesystem, omfattende to anordninger for alternativ tilførsel av pusteluft via en felles demandstyrt pusteventil. De to forannevnte anordninger er henholdsvis en vifteanordning som i samvirke med et eller flere gassfiltre er innrettet for å tilføre rensset luft fra omgivende atmosfære, 5 respektivt et pressluftreservoar i samvirke med en trykkreduksjonsventil. Pustesystemet er fortrinnsvis basert på at det anvendes ansiktsmaske, idet puste-ventilen er innrettet for å opprettholde et gitt overtrykk i masken for å hindre inntrengning av skadelige stoffer til brukerens luftveier.

10 Pusteutstyr basert demandstyrt tilførsel av luft fra et pressluftreservoar er foretrukket teknologi i forbindelse med eksempelvis dykking og brannbekjempelse. Pusteutstyr basert på å fjerne skadelige partikler fra luften i omgivende atmosfære ved hjelp av spesielle filtre har også vært kjent teknologi i svært mange år. Det er særlig militære instanser, Sivilforsvaret m.v. som baserer seg på bruk av gassfilter. Dette 15 skyldes formodentlig at masker og filtre kan lagres relativt lenge, krever lite plass og gir effektiv åndedrettsbeskyttelse mot de fleste typer luftforurensninger, inklusivt radioaktive og bakteriologiske stoffer.

Etter det vi erfarer finnes det ikke noe kommersielt tilgjengelig pusteutstyr som kombinerer disse to teknologiene. Pustesystemet ifølge oppfinnelsen er slik 20 innrettet at man får en gunstig kombinasjon av teknologiene, idet man oppnår god åndedrettsbeskyttelse under de fleste forhold, kombinert med lang driftstid, lavt pustearbeid og lav vekt. Pusteutstyret er spesielt utviklet med sikte på å gi brukeren god åndedrettsbeskyttelse i lengre tid, med mulighet for å kunne utføre fysisk krevende oppgaver. Dessuten skal det i en begrenset tid være mulig å utføre oppgaver 25 under vann eller under andre forhold med ikke pustbare omgivelser.

Pusteutstyr som er basert på at det pustes filtrert luft fra omgivende atmosfære kan generelt sett tilføre mye pusteluft i forhold til utstyrets vekt. Funksjonstiden til et gassfilter vil imidlertid avhenge av hvor forurenset luften er. Lengst varighet oppnås når det anvendes et spesialfilter for angjeldende type 30 forurensning. Tradisjonelle filtre absorberer ikke kullos, og kompenserer ikke for eventuelt lavt oksygeninnvå i omgivende luft. Det kan derfor i visse situasjoner være farlig å ensidig basere seg på å puste filtrert atmosfæreluft. Brann i en tunnell kan være en slik situasjon. Det er således et viktig fortrinn ved pustesystemet ifølge

oppfinnelsen at brukeren har mulighet for å sjalte om til lufttilførsel fra medbrakt pressluftreservoar.

Filtre for rensing av pusteluft har relativt stor strømningsmotstand, og denne vil øke etter hvert som filteret brukes opp. Dette gjør at et system basert på å filtrere pusteluft oppleves som tungpustet medmindre man benytter en elektrisk vifte eller tilsvarende til å skape et drivtrykk for den tilførte luften. Slik pusteassistanse er nødvendig for at brukeren kunne utføre fysisk krevende oppgaver over noe tid med denne type pusteutstyr. Det er utviklet batteridrevne vifter (blowere) til bruk for militært personell med spesielle oppgaver. Disse blowerene vil typisk kunne frembringe et drivtrykk i området 20 – 60 millibar, avhengig av mengden luft som passerer gjennom. Med dagens batteriteknologi gis blowerene driftstid opp mot anslagsvis 6 timer.

Trykkfallet over gassfilteret endres betydelig i samsvar med luftmengden som strømmer gjennom. Det er ønskelig at trykket i brukerens luftveier skal være stabilt. De systemer som idag anvendes er basert på at trykket stabiliseres ved hjelp av en overtrykksventil som fortrinnsvis er anordnet i brukerens maske, og som dumper overskytende mengde tilført luft ut i omgivende atmosfære. Derved oppnås også å etablere et relativt stabilt sikkerhetstrykk i masken – forutsatt at bloweren har tilstrekkelig kapasitet til å kompensere for trykkfallet til enhver tid. Filteranordningen utnyttes lite effektivt ved denne måten å benytte bloweren på. Det skyldes at all luften som bloweren tilfører pustesystemet passerer filteranordningen. Følgelig blir denne brukt opp vesentlig raskere enn nødvendig. Ved et pustesystem ifølge oppfinnelsen vil den demandstyrte pusteventilen sørge for at kun den luftmengde brukeren innånder passerer gjennom filteranordningen. Ved en foretrukket utførelse er det dessuten valgt å la tilført luft passere gjennom to filtre som er koplet i parallell. Disse tiltakene medfører at strømningsmotstanden gjennom pustesystemet blir mer enn halvert, samtidig med at filterkapasiteten økes radikalt.

Funksjonsmåten vil bli forklart med henvisning til figurene 1 og 2 der

Fig. 1 viser hovedelementene i en foretrukket utførelse av pusteutstyret, omfattende et filterbasert primærsystem med lang funksjonstid, og et trykkluftbasert sekundærsystem med kortere funksjonstid.

Fig. 2 viser hovedelementene i en forenklet utførelse av pusteutstyret idet det pressluftbasert sekundærsystemet ikke er inkludert

Funksjonen til pustesystemets hovedelementer vil bli forklart med henvisning til figur 1 som viser en foretrukket utførelse av oppfinnelsen. Det luftfilterbaserte primærsystemet omfatter en blower 4) som drives av strøm fra en batteripakke 8), en delt rørmanifold 3) for viderføring av luften som bloweren tilfører via to parallellkoplete filterpatroner 10), en elastisk belg 2) som er forbundet med rørmanifolden 3), samt en slange 11) som er tilkopleet pusteventilen 1) som er påmontert brukerens ansiktsmaske 12). Det er videre anordnet en enveisventil 5) oppstrøms bloweren. Dens funksjon vil bli beskrevet senere. Det er også anordnet en enveisventil 9) direkte på rørmanifolden 3). Denne enveisventilen har god kapasitet, og er anordnet for at brukeren i skal få optimalt god tilgang på luft hvis batteripakken til bloweren skulle gå tom for strøm og trykkluftflasken gå tom for luft.

Det pressluftbaserte sekundærsystemet omfatter en trykkluftflaske påmontert en trykkreguleringsventil 6). Når flaskens kran åpnes, vil nevnte trykkreguleringsventil levere luft med anslagsvis 0.1 bar overtrykk inn i rørmanifolden 3). I denne situasjonen har bloweren ingen funksjon, og dens strømforsyningen blir brutt av en trykkstyrt bryter (ikke vist). Det indre av pustesystemet oppstrøms pusteventilen vil derved ha 0.1 bar høyere trykk enn omgivende atmosfære. Dersom brukeren dykker i vann vil trykket i det indre av pustesystemet automatisk stige til 0.1 bar høyere trykk enn i vannet rundt trykkreguleringsventilen 6). Enveisventilene 5,9) vil i denne situasjonen begge være fullstendig lukket. Vann vil derfor ikke kunne trenge inn og forårsake skade på blower, filter etc.

Pusteventilen 7) er innrettet for å besørge demandstyrt forsyning av luft til brukeren, idet den normalt vil være innstilt på å opprettholde et fast overtrykk på anslagsvis 3 millibar i masken - uansett om pustesystemet befinner seg i primær- eller sekundærmodus.

I foretrukket utførelse er det valgt å bruke to filterpatroner som er parallellkoplet. Dette bidrar til at det ønskede sikkerhetsstrykk kan opprettholdes med mindre effektforbruk i bloweren. Ut fra energibetraktninger er det fordelaktig å parallellkople flere filterpatroner. Dette vil på den annen side medføre økt vekt og mer klumpet utførelse.

Ved høy arbeidsbelastning vil den elastiske belgen 2) bidra til at sikkerhetsstrykket kan opprettholdes med et moderat lavt effektforbruk i bloweren. En pustesyklus kan jevnføres med en sinuskurve. I den del av pustesyklusen da brukeren krever liten luftforsyning øker blowerens leveringstrykk og belgen fylles med luft. I

den del av pustesyklusen der brukeren har stort luftbehov, faller trykket oppstøms
pusteventilen falle og belgen avgir oppmagasinert luft. Dette medfører en mer jevn
luftstrøm gjennom filterpatronene, som i sin tur bidrar til å redusere blowerens
effektforbruk. For ytterligere å minimere blowerens effekforbruk kan det legges inn
5 en elektronisk styring som avpasser effekten som tilføres bloweren. Det vil ikke være
hensiktsmessig å endre effekforbruket i den enkelte pustesyklus, men effekten kan
tilpasses brukerens pustebehov ved at bloweren tilføres nødvendig effekt til at laveste
trykk oppstrøms pusteventilen ikke er mindre enn eksempelvis 7 millibar. Blower,
batteripakke og ledningsforbindelse er i en utførelse som gjør at de tåler å være omgitt
10 av vann. En ytterligere sikkerhetsdeltalje ved foretrukket utførelse er at det anordnes en
oksygensensor (ikke vist) til å overvåke at pusteluften inneholder tilstrekkelig mengde
oksygen. Dersom det er fare for at omgivende gass kan være eksplosiv bør sensoren
være innkoplet nedstrøms filterpatronene hvor gassen er renset. Likeledes bør da
også bloweren være montert inn nedstrøms filterpatronene.

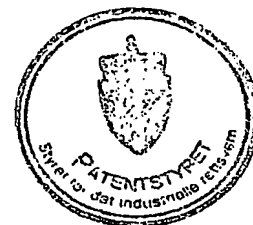
15 Pusteventilen 1) er basert på tidligere norsk patent 174 120 (Søknad nr.
812928 med prioritet fra 28/8 -81). Dette er en trykbalansert ventil som er
dimensjonert slik at den får de ønskede egenskaper for dette formålet. Dersom
overtrykket i luftforsyningen forsvinner vil pusteventilen, i en utførelse tilpasset dette
bruk, stille seg i fullt åpen posisjon med et strømningsstverrsnitt tilsvarende et rør
20 med innvendig diameter 20 mm. Dette innebærer i praksis at ventilen klarer å
oppretholde forstilt sikkerhetstrykk på anslagsvis 3 millibar såfremt dens oppstrøms
trykk er minst 3 millibar. Ventilens gunstige egenskaper opprettholdes sålenge
forsyningstrykket ikke overstiger ca 0.2 bar. Ventilen vil ikke bli nærmere beskrevet
da den fullt ut fungerer i samsvar med dette patent. Pustesystemet er forsynt med en
25 standard, ikke vist utåndingsventil som fortrinnsvis er plassert i masken. Denne
utåndingsventilen kan betegnes som en overtrykksventil med lavt åpningstrykk og flat
karakteristikk. Åpningstrykket vil typisk være innstilt til 4 millibar. Dette ligger noe
høyere enn sikkerhetstrykket pusteventilen er innrettet for å opprettholde. Slik
pustesystemet ifølge oppfinnelsen fungerer vil det være strømningsmotstanden i de to
30 parallellkoplete filterpatronene som begrenser hvor høy ventilasjonen kan være før
sikkerhetstrykket eventuelt går tapt.

Trykkreguleringsventilen 6) er innrettet for å regulere trykket i forsyningen fra
trykkluftflasken ned til 0.1 bar. Dette besørges i et reduksjonstrinn av en spesial-
konstruert ventil. Denne vil ikke bli nærmere beskrevet ettersom det ønskede

reduuerte trykk samme kan oppnås ved bruk av kjent teknologi basert på to reduksjonstrinn.

Det vil være ønskelig å produsere en utgave av pustesystemet der bloweren ikke er en integrert del av pustesystemet, men tilkoples via en hurtigkopling. Formålet er å kunne bruke systemet med den type blower som i dag er mest benyttet i forbindelse med gassfilter .

Pustesystem basert på blower, gassfilter og demandstyrt pusteventil har også bred anvendelse selv om ovennevnte sekundære pustesystem ikke er inkludert. . Dette utstyret vil ha ekstrem lavt vekt og gjør det mulig med særlig krevende fysisk innsats i situasjoner der omgivende luft kan gjøres pustbar ved filtrering.



Patentkrav

1. Bærbart pustesystem som inkluderer en demandstyrt pusteventil (1) og en ansiktsmaske (12) som forsynes med luft via tilførselskanaler (3,11), **karakterisert ved** at det oppstrøms nevnte pusteventil er anbrakt to alternative anordninger for tilførsel av pusteluft, idet den ene anordningen omfatter en vifte (4) som i samvirke med et eller flere gassfiltre (10) tilfører rensset luft fra omgivende atmosfære via en enveisventil (5), og idet den andre anordningen omfatter et pressluftreservoar som ved aktivering tilfører luft i samvirke med en trykk-reduserende ventil (6) og ved dette etablerer et overtrykk som isolerer en del av pustesystemet som ligger oppstrøms pusteventilen (1) fra omgivende atmosfære.

2. Bærbart pustesystem som inkluderer en demandstyrt pusteventil (1) og en ansiktsmaske (12) som forsynes med luft via tilførselskanaler (3,11), **karakterisert ved** at det oppstrøms nevnte pusteventil er anbrakt en anordning for forsyning av pusteluft som omfatter en vifte (4) som i samvirke med et eller flere gassfiltre(10) tilfører rensset luft fra omgivende atmosfære.

3. Bærbart pustesystem ifølge krav 1 eller 2 **karakterisert ved** at det oppstrøms den demandstyrte pusteventilen (1) er anordnet en belg (2) som utgjør elastisk buffervolum som fylles med luft som tilføres via viften (4) når nevnte pusteventil er lukket, og som avgir luft dersom trykket oppstrøms nevnte pusteventil faller under en gitt verdi.

